K-PATENTS
PROCESS INSTRUMENTS

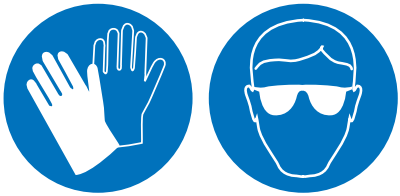
SANITARY OEM REFRAKTOMETER PR-33-AC

SAFETY DEVICE
DIGITAL NO DRIFT
CORE Optics
±0.0002n_D ACCURACY
GLOBAL SUPPORT
0 - 100% FULL SCALE
BUBBLE COMPATIBLE
UDP/IP Ethernet
Temperature Compensated

BEDIENUNGSANLEITUNG

Allgemeine Sicherheitshinweise

Das Prozessmedium kann heiß oder auf andere Art und Weise gefährlich sein. Verwenden Sie dem Prozessmedium angemessene **Schutzschirme/-schilde und tragen Sie Schutzkleidung**- stellen Sie sich darauf ein, dass Sie mit dem Prozessmedium in Kontakt kommen können.



Vorsichtsmaßnahmen beim Entfernen des Sensors aus der Prozessleitung:

- Vergewissern Sie sich gründlich, dass die Prozessleitung nicht unter Druck steht.
- Lösen Sie die Schrauben der Durchflusszelle vorsichtig. Seien Sie darauf vorbereitet, sie sofort wieder anziehen zu müssen.
- Berücksichtigen Sie im Vorfeld eine mögliche Gefahr durch Spritzen und sichern Sie sich einen möglichen Fluchtweg.

Garantie

K-Patents garantiert, das alle von K-Patents hergestellten Produkte aus fehlerfreiem Material bestehen und eine fachgerechte technische Verarbeitung erfahren haben. K-Patents verpflichtet sich, jedes Produkt oder Bauteil, das innerhalb von zwei (2) Jahren ab Lieferdatum reklamiert wird, zu ersetzen oder für den Kunden kostenfrei beim nächstgelegenen autorisierten K-Patents-Service reparieren zu lassen. .

Wichtig: Die Garantie ist hinfällig, wenn der Sensor geöffnet worden ist

Vor Rücksendung eines fehlerhaften Produkts zur Reparatur bzw. zum Austausch setzen Sie sich bitte mit K-Patents bzw. dem nächstgelegenen Vertreter von K-Patents wegen Verpackungs- und Versandhinweisen in Verbindung (siehe `<http://www.kpatents.com/>` für Kontaktangaben).

Entsorgung

Müssen ein Messgerät bzw. Teile davon entsorgt werden, beachten Sie bitte die entsprechenden nationalen und internationalen Vorschriften über die Entsorgung elektrischer und elektronischer Geräte.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung **1**

2 Geräteanschlüsse **2**
2.1 **Stromversorgung** 2
2.2 **mA-Ausgang** 2
2.3 **Ethernetanschluss** 2
2.3.1 Ethernet-Spezifikation 3
2.3.2 IP-Einstellungen für das Sanitary OEM Refraktometer 5
2.3.3 IP-Einstellungen für einen Standalone-Computer 6
2.3.4 Konfigurieren eines Refraktometer-Netzwerkes 6
2.3.5 Testen des Ethernetanschlusses 8
2.3.6 Fehlersuche beim Anschluss 8

3 Einbau des Refraktometers **10**
3.1 **Auswahl des Einbauortes für das Refraktometer** 10
3.2 **Checkliste für den Einbau im Rohr** 10
3.3 **Verkabelung des Refraktometers** 12

4 Inbetriebnahme und Verwendung **15**
4.1 **Inbetriebnahme** 15
4.1.1 Überprüfung vor Inbetriebnahme 15
4.1.2 Überprüfung der Kalibrierung 15
4.2 **Anzeigen des Refraktometerstatus** 15

5 Geräte-Homepage **17**
5.1 **Hauptseite** 17

5.2 **Parameter** ... 19
5.3 **Diagnose** ... 21
5.3.1 Messen von Feldproben ... 22
5.3.2 Optisches Abbild ... 22
5.4 **Verifizierung** ... 23

6 Konfiguration und Kalibrierung ... 25
6.1 **Konfigurieren des Refraktometers** ... 25
6.1.1 Signaldämpfung ... 25
6.2 **Kalibrieren der Konzentrationsmessung** ... 26
6.2.1 Die chemische Kurve ... 27
6.2.2 Feldkalibrierung ... 27
6.2.3 Direkte BIAS-Einstellung ... 29

7 Geräte-Verifizierung ... 30
7.1 **Refraktometer-Verifizierung** ... 30
7.2 **Verifizierung des Brechungsindex n_D** ... 30
7.3 **Verifizierungsverfahren** ... 31
7.4 **Verifizierungsbericht** ... 34
7.5 **Korrekturmaßnahmen** ... 34

8 Fehlersuche ... 36
8.1 **Hardware** ... 36
8.1.1 Meldung HIGH SENSOR HUMIDITY (hohe Sensorfeuchte) ... 36
8.1.2 Meldung HIGH SENSOR TEMPERATURE (hohe Sensortemperatur) 36
8.2 **Messung** ... 36
8.2.1 Meldung OUTSIDE LIGHT ERROR (Streulicht-Fehler) oder OUTSIDE LIGHT TO PRISM (Streulicht auf Prisma) ... 36
8.2.2 Meldung NO OPTICAL IMAGE (kein Optisches Abbild) ... 36
8.2.3 Meldung PRISM COATED (Prisma belegt) ... 37
8.2.4 Meldung LOW IMAGE QUALITY (niederige Abbildqualität) ... 37
8.2.5 Meldung NO SAMPLE (kein Probe) ... 37
8.2.6 Meldung TEMP MEASUREMENT FAULT (fehler Temperaturmessung) ... 37
8.2.7 Drift der Konzentration bei NORMAL OPERATION (Normalbetrieb) ... 38
8.3 **Tabelle Diagnosemeldungen** ... 38

9 Ethernet-Protokoll, Spezifikation 39
9.1 **Kommunikationsprotokoll** 39
9.1.1 Anforderungsformat 39
9.1.2 Ansprechformat 40
9.1.3 Fehler beim Anfordern und Antworten 41
9.2 **Anforderung-Antwort-Paar, Spezifikation** 41
9.2.1 NULL-Meldung 41
9.2.2 Protokollversion 42
9.2.3 Informationen zum Refraktometer 43
9.2.4 Messergebnisse 43
9.3 **Fehlermeldung, Spezifikation** 44

10 Messprinzip 45

11 Vordruck für die Refraktometer-Feldkalibrierung 47

1 Einleitung

Das Inline K–Patents Sanitary OEM Refraktometer PR–33–AC (Abb. 1.1) misst den Brechungsindex nD und die Temperatur des Prozessmedium. Aus diesen Werten wird die Konzentration der Prozessflüssigkeit berechnet, wenn die Hauptkomponenten des Prozessmediums bekannt sind.

Die Ausgabewerte des Sensors werden unter Verwendung eines UDP/IP-Protokolls über einen 4 – 20 mA Ausgang und einen Ethernetanschluss übertragen (siehe Kapitel 9). Verfügbar ist darüber hinaus eine optionale mA-Ausgabeeinheit, wenn mehr als ein Stromausgang benötigt wird.

Abbildung 1.1 K–Patents Sanitary OEM Refraktometer PR–33–AC.

2 Geräteanschlüsse

Das Gerät hat drei verschiedene Anschlüsse: die Stromversorgung (+24 Vdc), den 4 – 20 mA-Stromausgang sowie einen Ethernetanschluss für die Erfassung und Konfiguration von digitalen Daten.

Diese Anschlüsse teilen sich auf zwei Anschlussstecker auf, so dass einer davon sowohl für den Stromanschluss als auch den Stromausgang vorgesehen ist, während der zweite für den Anschluss an das Ethernet sorgt.

Beide Anschlüsse verwenden die industriellen M12-Anschlussstecker. Der Ethernet-Anschlussstecker hat die in der Industrie übliche M12-Ethernet-Anschlussbelegung. Stromversorgung und Stromausgang verwenden geräteseitig einen A-codierten M12-Stiftstecker, während für den Ethernetanschluss geräteseitig ein D-codierter Buchsenstecker vorgesehen ist.

Zu den Einzelheiten der Verdrahtung siehe Abb. 3.3.

2.1 Stromversorgung

Das Sanitary OEM Refraktometer benötigt zur Stromversorgung a 24 V DC (mit einer zulässigen Toleranz von ±10 %). Der Stromverbrauch des Refraktometers beträgt weniger als 100 mA. Die Stromversorgung sollte gegen externe Spannungsstöße abgeschirmt sein

2.2 mA-Ausgang

Der mA-Ausgang des Refraktometers stellt die Spannung zur Verfügung und ist galvanisch getrennt. Der Spannungsbereich (maximale Widerstandslast) für den Ausgang beträgt 1000 Ω.

2.3 Ethernetanschluss

Über den Ethernetanschluss können Daten von einem Sanitary OEM Refraktometer auf einen Computer heruntergeladen werden. Jeder Typ Computer (PC, Mac, PDA, Mainframe...) mit einem kompatiblen Netzwerkanschluss kann zur Ansicht und zum Herunterladen von Daten aus dem Refraktometer konfiguriert werden.

Das Sanitary OEM Refraktometer kann ohne jede spezielle Software unter Verwendung eines Standard-Webbrowsers konfiguriert und überwacht werden. Kapitel 9 enthält alle notwendigen Spezifikationen zur Erstellung eines Datenerfassungsprogramms.

2.3.1 Ethernet-Spezifikation

Das Sanitary OEM Refraktometer ist so ausgelegt, dass es mit einem Standard-Ethernet-Kabel an ein Netzwerk angeschlossen werden kann. Das mit dem Gerät mitgelieferte Kabel hat einen industriellen M12-Anschluss-stecker am Gerät und einen RJ-45-Anschlussstecker am anderen Ende. Die maximale Kommunikationsgeschwindigkeit des Refraktometers beträgt 100 Mbit/s (Ethernet 100BASE-T)

In seiner einfachsten Form besteht das Netzwerk aus einem Refraktometer und einem Computer. Diese Konfiguration wird in Abb. 2.1 dargestellt.

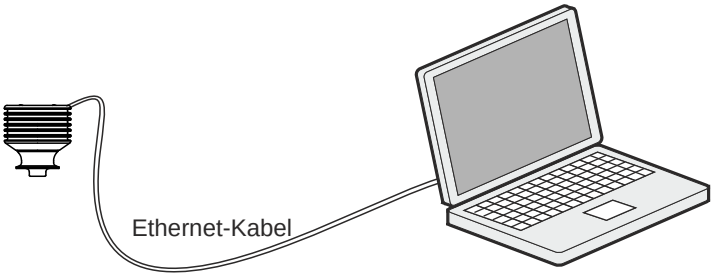


Abbildung 2.1 Einfache Netzwerkkonfiguration

An das gleiche Ethernet-Netzwerk können verschiedene Refraktometer angeschlossen werden. Darüber hinaus hat das Sanitary OEM Refraktometer eine automatische Funktion (als Auto MDI/MDIX bezeichnet) zur Feststellung der Polarität des Netzwerkes, so dass für das Netzwerk entweder Crossover- oder Direktverbindungskabel verwendet werden können.

Abb. 2.2 zeigt ein Beispiel für den Anschluss von drei Refraktometern an ein vorhandenes LAN mit einem Schalter.

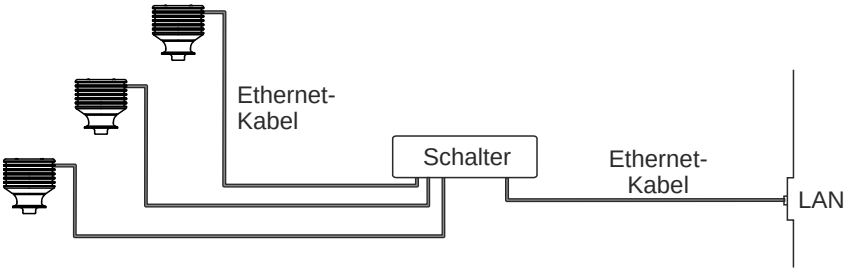


Abbildung 2.2 Drei Refraktometer im gleichen Netzwerk

Zur Verringerung der Anzahl an Kabeln ist es möglich, einen WLAN-Accesspoint zu nutzen (Abb. 2.3).

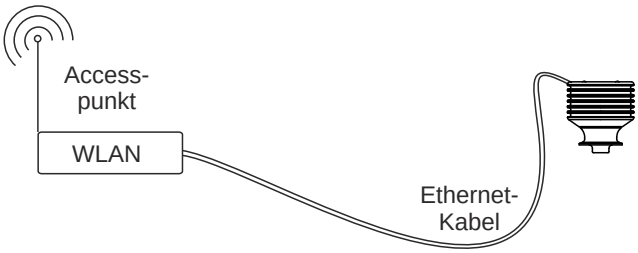


Abbildung 2.3 Refraktometer-Anschluss über Funk

Die maximale Entfernung für einen einzelnen Ethernetanschluss beträgt 100 m (einschließlich eines gemeinsamen Adapters/Verbinders). Werden größere Entfernungen benötigt, kann für die Erhöhung der Reichweite eine Glasfaserverbindung verwendet werden (siehe Abb. 2.4). Mit einer geeigneten Glasfaserverbindung erstreckt sich die Reichweite dann über mehrere Kilometer.

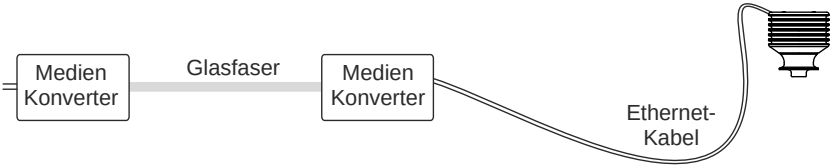


Abbildung 2.4 Die Verwandung einer Glasfaserverbindung zum Anschluss

2.3.2 IP-Einstellungen für das Sanitary OEM Refraktometer

Alle Sanitary OEM Refraktometerwerden mit der werkseitig eingestellten IP-Adresse 169.254.23.33 ausgeliefert Diese Adresse gehört zu den Zeroconf-Adressen (wie sie im IETF-Standard RFC 3927 definiert sind), so dass sie mühelos von einem Standalone-Computer erreicht werden können (Abb. 2.1), normalerweise ohne die Netzwerk-Einstellungen des Computers ändern zu müssen. *Diese Adresse bleibt im Gerät, selbst wenn eine andere IP-Adresse eingestellt wurde. Der Sensor antwortet mit der Adresse, die nach dem Hochfahren zuerst aufgerufen wurde.*

Hinweis: Ist mehr als ein Sanitary OEM Refraktometer im gleichen Netzwerk, kann diese Adresse nicht verwendet werden (Abschnitt 2.3.4).

Die IP-Adresse des Geräts kann über die Homepage des Geräts geändert werden (siehe Kapitel 5).

2.3.3 IP-Einstellungen für einen Standalone-Computer

Wenn Sie einen Computer mit automatischen IP-Einstellungen (DHCP aktiv) in einem Netzwerk mit nur dem Sanitary OEM Refraktometer, hochfahren, sollte der Computer automatisch eine IP-Adresse 169.254.x.x erhalten. In diesem Falle können Sie sich an die werkseitig eingestellte Adresse des Refraktometers anschließen, ohne weitere Änderungen bei den Einstellungen vornehmen zu müssen. Wenn das nicht funktioniert, vergewissern Sie sich, dass Ihr WLAN (Funknetz-Verbindung) nicht aktiviert ist, während Sie das Refraktometer anschließen. Ist das WLAN aktiviert, kann der Ethernetanschluss des Computers möglicherweise nicht wie erwartet funktionieren. Außerdem kann der Zugriff auf die Adresse 169.254.x.x. bis zu einer Minute dauern.

Wenn Sie immer noch Schwierigkeiten mit dem Anschluss an das Gerät haben, überprüfen Sie ggf. die IP-Adresse des Computers, indem Sie das Befehlsfenster (Eingabeaufforderung) öffnen und den Befehl `ipconfig` ipconfig in die Eingabeaufforderung tippen (drücken Sie die Enter-Taste zur Erteilung des Befehls) siehe Abb. 2.5 (bei Mac OS X und Linux lautet der gleiche Befehl `ifconfig`). Als Ergebnis erscheint die IP-Adresse Ihres Computers. Wenn die Adresse nicht mit 169.254 beginnt, müssen Sie die IP-Adresse des Computers per Hand auf 169.254.23.34, Netzmaske 255.255.0.0, konfigurieren
Für weitere Hinweise zur Fehlersuche siehe Abschnitt 2.3.6.

Hinweis: Hinweis: Der Anschluss funktioniert nicht, wenn Computer und Refraktometer genau die gleiche IP-Adresse haben

Wenn Sie die Netzwerk-Einstellungen des Geräts (und/oder des Computers) gemäß der vorstehenden Hinweise konfiguriert haben, können Sie mit dem Testen des Anschlusses wie in nachstehendem Abschnitt 2.3.5 vorgegeben fortfahren.

2.3.4 Konfigurieren eines Refraktometer-Netzwerkes

Falls Sie mehr als einen Sanitary OEM Refraktometer in einem Netzwerk betreiben, müssen deren IP-Adressen konfiguriert werden, da die Werkseinstellung nicht funktioniert.

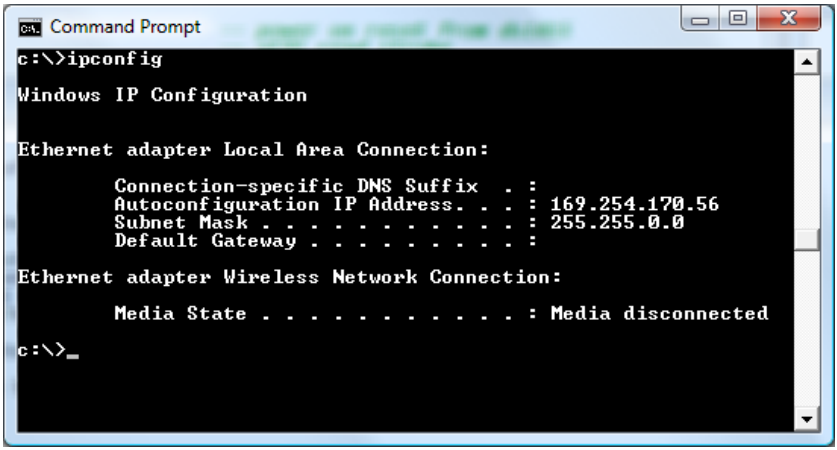

Command Prompt
c:\>ipconfig
Windows IP Configuration
Ethernet adapter Local Area Connection:
Connection-specific DNS Suffix . :
Autoconfiguration IP Address. . . : 169.254.170.56
Subnet Mask . . . . . : 255.255.0.0
Default Gateway . . . . . :
Ethernet adapter Wireless Network Connection:
Media State . . . . . : Media disconnected
c:\>

Abbildung 2.5 Typische IP-Konfiguration für einen an einen Sanitary OEM Refraktometer; angeschlossenen Standalone-Laptop; das WLAN des Laptops ist abgeschaltet.

Wenn Sie einen Sanitary OEM Refraktometer an ein Werks-Netzwerk anschließen, setzen Sie sich bitte wegen der richtigen Einstellungen mit dem Netzwerk-Administrator in Verbindung.

Handelt es sich bei dem Netzwerk um eine Standalone-Einrichtung mit nur einem Sanitary OEM Refraktometer und einem oder mehreren Computern ohne Verbindung zu einem anderen Netzwerk, können die IP-Adressen ziemlich frei gewählt werden. Eine Möglichkeit dabei ist es, die Geräte zu nummerieren, so dass sie alle 192.168.33.x-Adressen haben und jedem Computer und Gerät eine unterschiedliche Ziffer zwischen 1 und 254 zugewiesen wird. In diesem Falle ist die Subnetzmaske (oder Netzmaske) 255.255.255.0 (siehe Abb. 2.6).

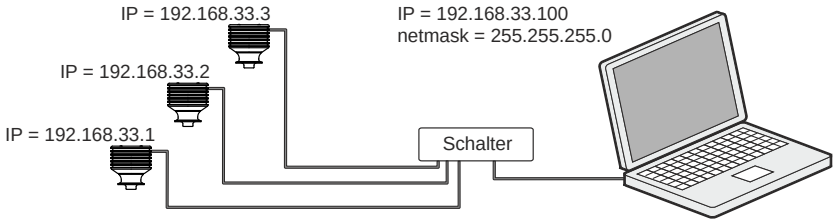


Abbildung 2.6 Ein Netzwerk von Sanitary OEM Refraktometern.

Hinweis: Hinweis: Es gibt im Sanitary OEM Refraktometer, keine Einstellungen für Subnetzmaske, Standard-Gateway oder Namenserver, so dass diese Einstellungen nicht erforderlich sind.

2.3.5 Testen des Ethernetanschlusses

Wenn Sie das Sanitary OEM Refraktometer an einen Schalter anschließen, sollte das entsprechende Link-Light im Schalter aufleuchten. Sobald das Refraktometer eingeschaltet ist, sollte es von jedem korrekt konfigurierten Computer angesteuert werden können. Bei der Angabe der IP-Adresse des Geräts in der Adressenleiste eines Webbrowsers sollte die Homepage des Geräts erscheinen (siehe Kapitel 5).

Hinweis: Hinweis: Die werkseitig eingestellte IP-Adresse des Sanitary OEM Refraktometer lautet 169.254.23.33. Diese Adresse sollte stets ansprechen (siehe Abschnitt 2.3.2).

2.3.6 Fehlersuche beim Anschluss

Falls Sie über das Netzwerk keinen Zugriff auf das Gerät haben, überprüfen Sie bitte folgendes:

- Das Gerät hat Strom; der Link-Light-Schalter des Ethernets leuchtet
- Die Netzwerk-Einstellungen des Computers sind mit denen des Geräts kompatibel (Abschnitt 2.3.3)
- Wenn Sie den Zugriff auf das Gerät über die IP-Adresse 169.254.23.33 versuchen, vergewissern Sie sich, dass nur ein Sanitary OEM Refraktometer im gleichen Netzwerk betrieben wird, da ansonsten ein Adressenkonflikt besteht
- Überprüfen Sie, dass nicht die Firewall-Software des Computers die Anschlüsse blockiert.

Ein nützlicher Test zur Bestimmung, ob das Problem in den Netzwerk-Einstellungen liegt, ist die Einrichtung eines kleinen Netzwerkes mit den folgenden Schritten:

- Richten Sie ein Netzwerk mit nur einem Sanitary OEM Refraktometer und einem Computer ein (Abb. 2.1).
- Überprüfen Sie, dass die Netzwerk-Einstellungen des Computers geeignet sind und die WLAN-Verbin-dung abgeschaltet ist (Abschnitt 2.3.3)

- Nutzen Sie die Ping-Funktion des Computers zum Zugriff auf das Refraktometer

Die oben erwähnte Ping-Funktion ist im Windows-System verfügbar, indem Sie die Eingabeaufforderung verwenden (die normalerweise in Zubehör/Accessoires zu finden ist; oder Sie öffnen Run, tippen `cmd` in die leere Zeile und drücken Enter zum Öffnen der Eingabeaufforderung). Die Verwendung des Ping ist recht einfach: Gehen Sie zur Befehls-Schnittstelle, geben Sie den Namen des Befehls und die zu überprüfende IP-Adresse ein und drücken Sie ´Enter´. Wenn der Ethernet-Anschluss physisch betriebsbereit und die beim Ping-Befehl eingegebene Adresse korrekt ist, antwortet das Sanitary OEM Refraktometer auf die Ping-Aufforderung und sendet alle erhaltene Datenpakete zurück, siehe Abbildung 2.7.

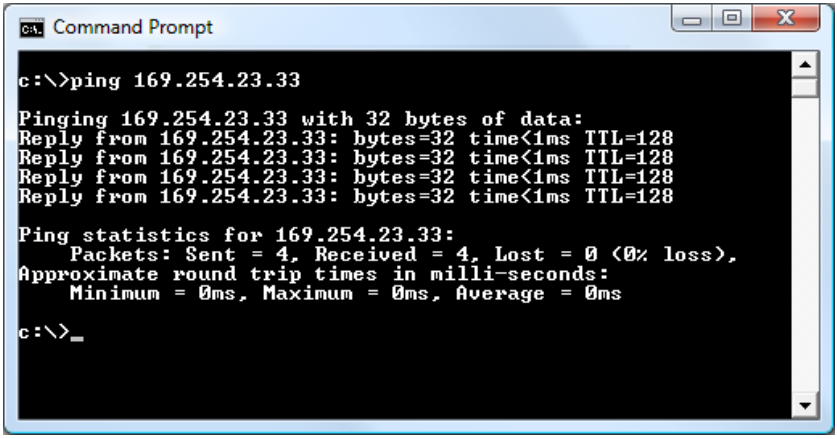


Abbildung 2.7 Pingen der Adresse 169.254.23.33, Ping voll zurück und Anschluss OK

3 Einbau des Refraktometers

Der Einbauort für das Sanitary OEM Refraktometer sollte sorgfältig ausgewählt werden, um zuverlässige Messwerte aus dem Prozess zu gewinnen.

3.1 Auswahl des Einbauortes für das Refraktometer

Beim Einbauort ist zu beachten, dass sich am bzw. durch das Refraktometer keine Ablagerungen gas oder Gasblasen Gasblasen bilden bzw. ansammeln können. Eine gute Fließgeschwindigkeit ist für die Sauberhaltung des Prismas wesentlich.

Wichtig: Wenn das Prozessrohr vibriert, befestigen Sie es entsprechend. Ein vibrierendes Rohr kann das darin eingebaute Refraktometer beschädigen.

Die Refraktometerabdeckung sollte keinen hohen Temperaturstrahlungen ausgesetzt werden. In den meisten Fällen gewährleisten die Luftströmung und die natürliche Konvektion eine ausreichende Kühlung, wenn die Luft frei um die Refraktometerspitze strömen kann.

Wichtig: Montieren Sie das Refraktometer immer so, dass das Verbindungskabel von der Refraktometerspitze nach unten zeigt.

3.2 Checkliste für den Einbau im Rohr

Die meisten Sanitary OEM Refraktometern werden in eine Rohrleitung eingebaut. K-Patents empfiehlt eine Fließgeschwindigkeit zwischen 1 und 3 m/s. die Fließgeschwindigkeit 6 m/s, besteht Kavitationsgefahr. Die Kavitation kann sowohl den Sensor als auch die Rohrleitung beschädigen. Eine zu geringe Fließgeschwindigkeit kann auf Grund von Ablagerungen (Schichtenbildung) auf der Probe zu falschen Messwerten auf dem Prisma führen.

Der Durchmesser, die Form des Rohres und die Prozesstemperatur beeinflussen die Messung und müssen alle als Faktoren berücksichtigt werden. (Siehe Abb. 3.1)

1. Wenn der Durchmesser des Prozessrohresvariiert, wählen Sie *die Position mit dem kleinsten Durchmesser (und entsprechend der höchsten Geschwindigkeit). Auf diese Weise bleibt das Prisma eher sauber*

2. Wenn das Refraktometer in einem Regelkreis verwendet wird, *halten Sie die Zeitverzögerung möglichst kurz*. Wenn z.B. ein Mischventil angesteuert wird,

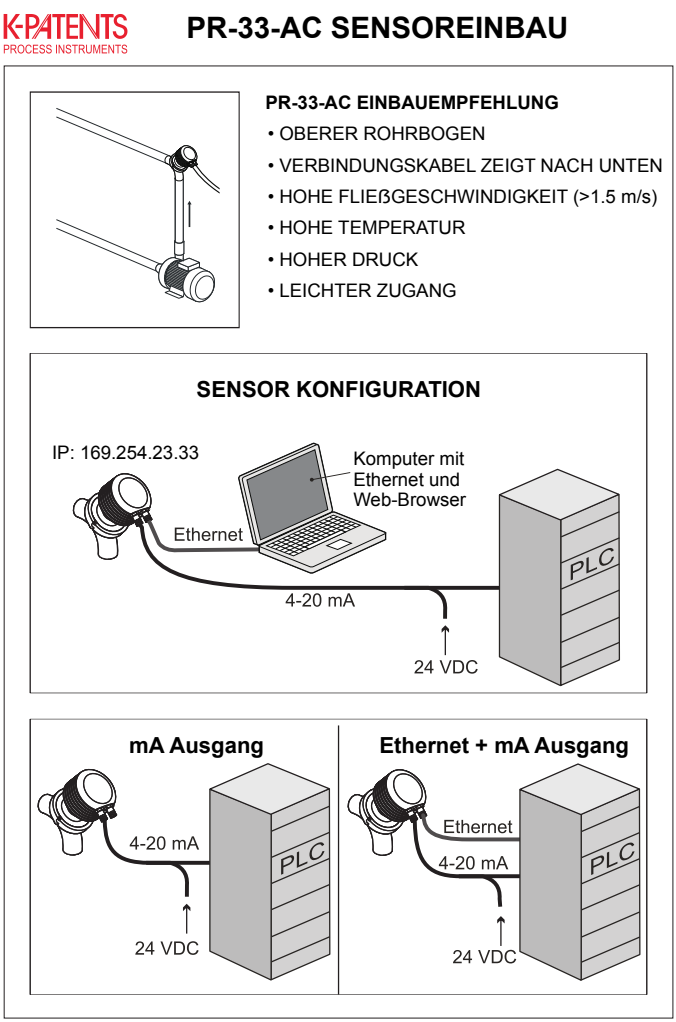


Abbildung 3.1 Einbau eines Sanitary OEM Refraktometers in der Rohrleitung

montieren Sie das Refraktometer nahe des Mischpunkts. Stellen Sie auf jeden Fall sicher, dass am Einbauort eine vollständige Vermischung stattgefunden hat.

3. Wenn die Temperatur entlang des Prozessrohres variiert wählen Sie *die Position mit der höchsten Prozesstemperatur*. Dadurch wird die Gefahr eines Prismabelags minimiert, weil höhere Temperaturen eine höhere Löslichkeit und eine niedrigere Viskosität bedeuten.

4. Oft bringt *position die Position mit dem höchsten Prozessdruck* (= hinter der Pumpe + vor dem Ventil) vorteilhafte Strömungsbedingungen, durch die die Gefahr von Ablagerungen oder Lufteinschlüssen vermieden wird.

5. Das Refraktometer sollte für die Wartung leicht zugänglich sein.

3.3 Verkabelung des Refraktometers

Im Sensor des Sanitary OEM Refraktometers befinden sich zwei M12-Anschlussstecker: der A-codierte Sensor mit Stiften ist für die Stromversorgung und Milliampere-Ausgangsignale vorgesehen, der D-codierte Anschlussstecker mit Buchsen ist für den Ethernetanschluss vorgesehen.

Für die Verkabelung beachten Sie bitte die Schaltzeichnung (Abb. 3.3) mit den Anschlusshinweisen.

Abbildung 3.2 Anschlussstecker am Sanitary OEM Refraktometer

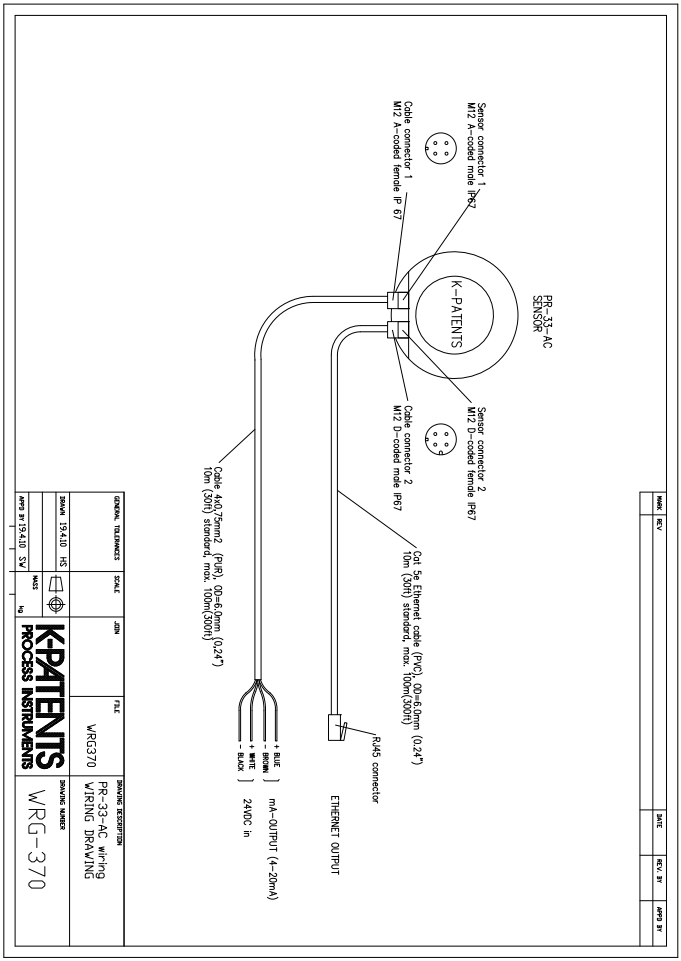


Abbildung 3.3 Schaltzeichnung

4 Inbetriebnahme und Verwendung

4.1 Inbetriebnahme

4.1.1 Überprüfung vor Inbetriebnahme

Schließen Sie das Sanitary OEM Refraktometer an die 24 V dc Stromversorgung an (siehe Abschnitt 2.1 und Abschnitt 3.3), und überprüfen Sie, ob das Gerät richtig hochfährt. Das kann am einfachsten dadurch erfolgen, indem man den Milliampere-Ausgang misst, der nach der ersten Inbetriebnahme 4 mA betragen sollte. Gleichzeitig sollte ein schwach blinkendes gelb-oranges Licht erkennbar sein, wenn man im schrägen Winkel auf das Prisma blickt

Verbinden Sie das Gerät mit einem Ethernet-Kabel (für die Verbindung zwischen RJ-45 und M12) mit einem Computer. Nach dem Hochfahren des Geräts öffnen Sie mit einem Webbrowser die Homepage des Geräts (siehe Abschnitt 2.3) Kontrollieren Sie, dass die Seriennummer der Seite mit der auf dem Typenschild des Geräts übereinstimmt. Falls Sie beim Anschließen des Geräts Schwierigkeiten haben, lesen Sie im Abschnitt 2.3.6 nach.

4.1.2 Überprüfung der Kalibrierung

Warten Sie bis normale Prozessbedingungen herrschen. Der Konzentrations-Anzeigewert ist bei der Auslieferung vorkalibriert, und im Refraktometer befindet sich eine Kopie des Kalibrierungs-Zertifikats. Wenn die Diagnose-Meldung NORMAL OPERATION (NORMALER BETRIEB) erscheint aber der Konzentrations-Anzeigewert mit den Labormesswerten nicht übereinstimmt, sehen Sie bitte im Abschnitt 6.2, „Kalibrieren der Konzentrationsmessung“ nach.

4.2 Anzeigen des Refraktometerstatus

Die grundlegenden Angaben zu den Messungen erscheinen auf der Hauptseite des Geräts (Abschnitt 5.1). Weitere Angaben erscheinen auf der Diagnoseseite (Abschnitt 5.3).

Das Messergebnis wird aus dem Brechungsindex (n_D) und der Prozesstemperatur (T) berechnet. Beide Werte sind auf der Hauptseite verfügbar.

Außer diesen Messungen überwacht das Refraktometer noch seine Innentemperatur sowie die Feuchtigkeit. Diese Werte stehen auf der Diagnoseseite zur Verfügung. Die Innentemperatur sollte 65 °C, nicht übersteigen die Feuchtigkeit sollte unter 60 % liegen. Eine hohe Feuchtigkeit ist ein Anzeichen für lecke Dichtungen, während eine zu hohe Temperatur die Messleistung verschlechtert und/oder die Lebensdauer des Geräts verkürzt

5 Geräte-Homepage

Jedes Sanitary OEM Refraktometer verfügt über einen integrierten Webserver mit der Geräte-Homepage. Die Homepage bietet Möglichkeiten zum Konfigurieren, Überwachen, Diagnostizieren und Kontrollieren des Geräts.

Sobald eine funktionierende Ethernetverbindung zwischen dem Gerät und dem Computer besteht, kann die Homepage durch Eingabe der IP-Adresse des Geräts in die Adressenleiste eines Webbrowsers geöffnet werden. K-Patents empfiehlt, Firefox 2.0 (oder eine aktuellere Version) bzw. Internet Explorer 8.0 (oder eine aktuellere Version) zu nutzen, aber die meisten Funktionen stehen mit jedem modernen Webbrowser zur Verfügung.

Öffnen der Geräte-Homepage:

1. Erstellen Sie eine funktionierende Ethernet-Verbindung zum Gerät. Weitere Hinweise finden Sie in Abschnitt 2.3.
2. Starten Sie den von Ihnen bevorzugten Web-Browser (zum Beispiel Mozilla Firefox, Internet Explorer, Safari, Chrome oder Opera).
3. Die URL-Adresse der Geräte-Homepage ist die IP-Adresse des Refraktometers. Voreingestellt beim Sanitary OEM Refraktometer ist http://169.254.23.33/. Geben Sie diese Adresse im Browser ein, so wie jede andere Adresse auch (zum Beispiel http://www.kpatents.com/).
4. Warten Sie, bis die Geräten-Homepage geladen ist. Dies kann einige Sekunden dauern.
   Die Seite sieht etwa wie in Abschnitt 5.1; aus, kann aber leicht variieren. Das exakte Aussehen hängt vom Browser und den Displayeinstellungen ab.
5. Unter Links im Link-Bar auf der linken Seite finden Sie weiterführende Informationen zum Gerät

Wichtig: Damit die Websites wie vorgesehen funktionieren können, muss im Browser der JavaScript-Support aktiviert werden.

5.1 Hauptseite

Sobald die Geräte-Homepage geladen ist, erscheinen auf der Hauptseite die wichtigsten Angaben (Abb. 5.1). ‚nämlich die Messwerte, Seriennummer und Gerätekennzeichnung

Die kleine Zahl in der linken oberen Ecke der Seite zeigt die Anzahl der Messzyklen (einen pro Sekunde) nach dem letzten Hochfahren des Sensors an.

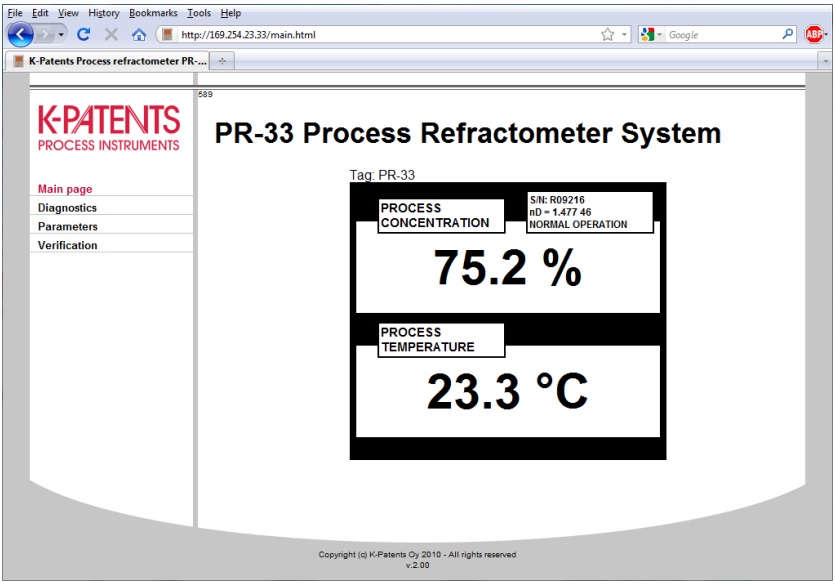


Abbildung 5.1 Hauptseite

5.2 Parameter

Alle Funktions-Parameter des Gerätes können auf der Parameter-Seite des Gerätes geändert werden (Abb. 5.2). Neue Parameter können in die Eingabefelder eingegeben werden.

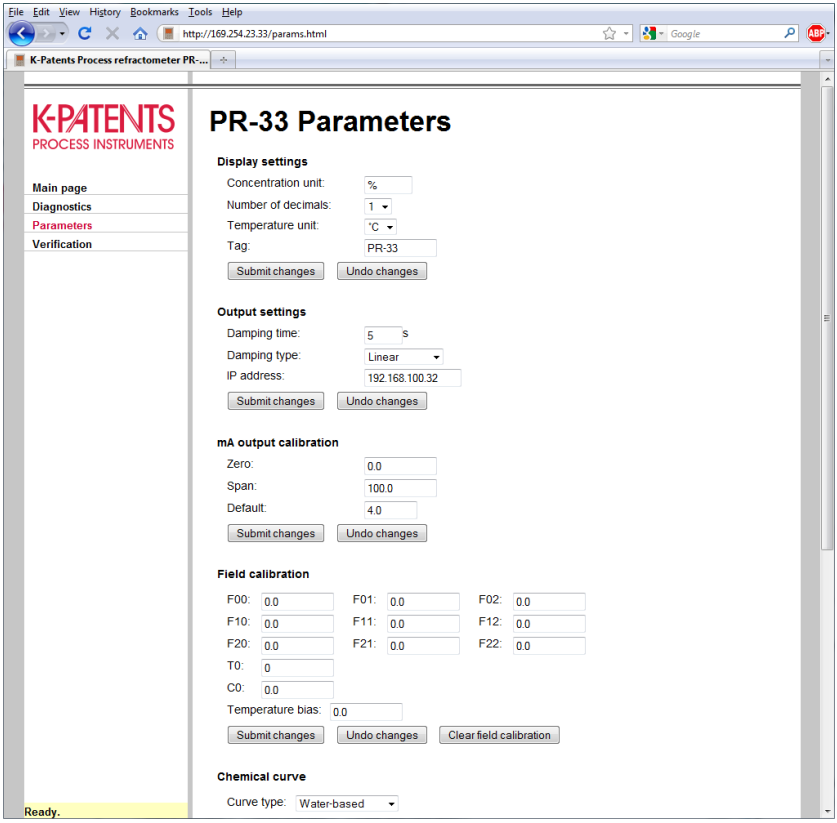


Abbildung 5.2 Parameter-Seite

Sobald ein Parameter bearbeitet worden ist, wird nach Einholen einer Bestätigung durch Drücken der Taste `Submit changes` (Änderungen vornehmen) der Parameter an das Gerät übermittelt. Die Aktualisierung des Parameters kann einige Sekunden dauern.

Hinweis: Wenn Sie die IP-Adresse des Gerätes ändern, müssen Sie die neue Adresse in die Adressenleiste des Browsers eingeben, da das Gerät nicht mehr auf die alte Adresse reagiert.

5.3 Diagnose

Auf der Diagnoseseite (Abb. 5.3) können Sie die vom Refraktometer erstellten Diagnosewerte einsehen. Auf der Seite erscheinen außer den Messergebnissen verschiedene Zwischenergebnisse und andere Diagnosewerte.

Auf dieser Seite können auch die vom Refraktometer erstellten optischen Abbilder eingesehen werden. Sowohl bei den Abbildern als auch bei den Diagnosewerten handelt es sich um Live-Werte, die in Abständen von wenigen Sekunden aktualisiert werden

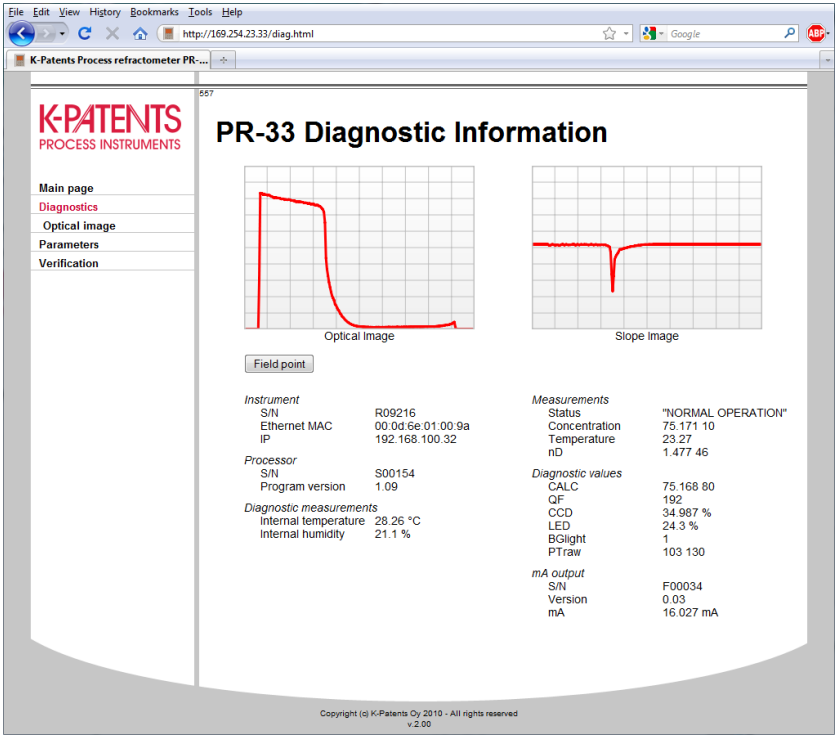


Abbildung 5.3 Diagnose-Seite

5.3.1 Messen von Feldproben

Die Diagnoseseite ermöglicht die Messung von Proben zum Zwecke der Feldkalibrierung (siehe Abschnitt 6.2.2).

Eine Probe kann durch einen Klick auf die Taste `Field point` (Feldpunkt auf dieser Seite gemessen werden. Daraufhin misst das Gerät zehn Ergebnisse und zeigt den Durchschnitt sowie die Messabweichungen an. Ebenso wird der Messstatus angezeigt, wobei der Punkt nicht akzeptiert wird, wenn der Messstatus nicht normal ist `Normal operation`.

Gemessen werden können verschiedene Punkte, die alle auf der Seite angezeigt werden, bis die Seite neu geladen wird. Nach Messung einer ausreichenden Anzahl Punkte kann die Seite ausgedruckt werden.

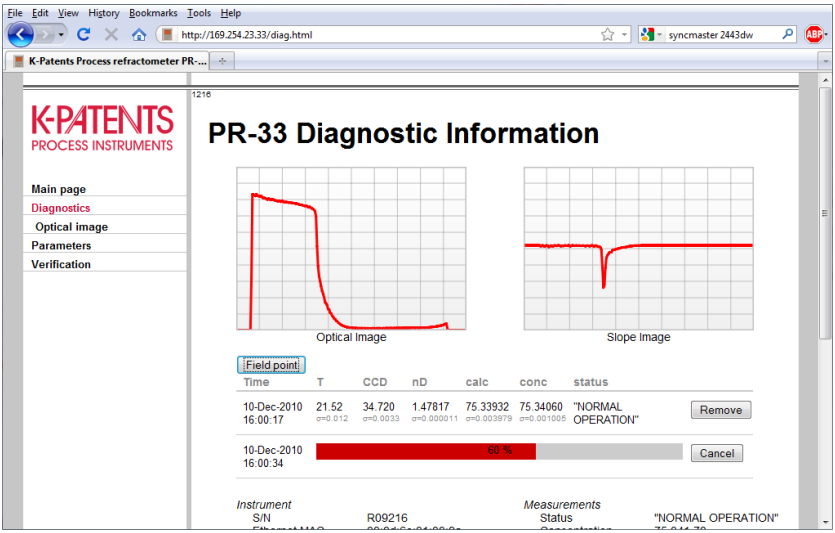


Abbildung 5.4 Messung von Proben zum Zwecke der Feldkalibrierung

5.3.2 Optisches Abbild

Das unbearbeitete optische Abbild (Abb. 5.5) which contains all optical information can be seen by clicking on the das alle optischen Informationen enthält,

kann durch einen Klick auf den Link `Optical image` auf dem linken Feld der Diagnose-Seite eingesehen werden.

Das optische Abbild kann als Datei durch einen Klick auf die Bildunterschrift (`Raw optical image`) (Unbearbeitetes optisches Abbild) heruntergeladen werden. K-Patents kann diese Datei zur Fehlersuche verwenden.

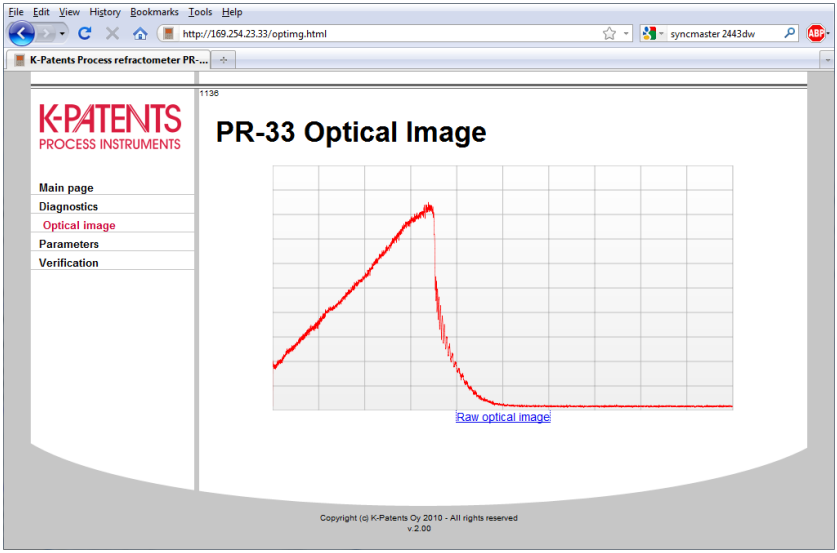


Abbildung 5.5 Unbearbeitetes optisches Abbild

5.4 Verifizierung

Auf dieser Seite kann die Verifizierung des Gerätes vorgenommen (Abb. 5.6). Weitere Angaben zur Vorgehensweise bei der Verifizierung entnehmen Sie bitte Kapitel 7.

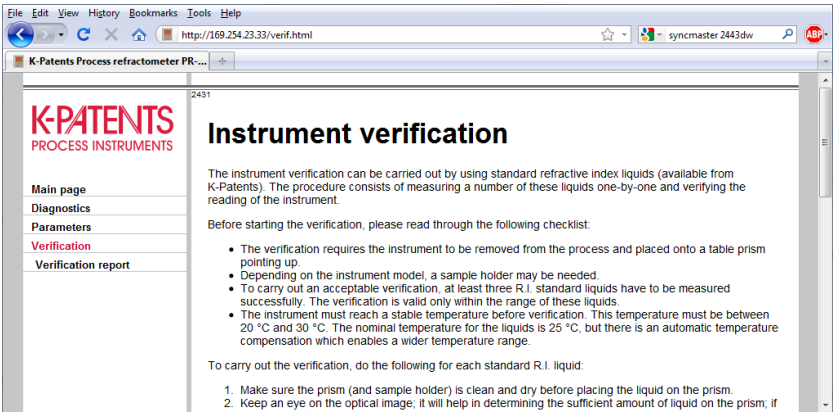

File Edit View History Bookmarks Tools Help
http://169.254.23.33/verif.html
syncmaster 2443dw
K-Patents Process refractometer PR-...
K-PATENTS
PROCESS INSTRUMENTS
2431
Instrument verification
Main page
Diagnostics
Parameters
Verification
Verification report
The instrument verification can be carried out by using standard refractive index liquids (available from K-Patents). The procedure consists of measuring a number of these liquids one-by-one and verifying the reading of the instrument.
Before starting the verification, please read through the following checklist:
The verification requires the instrument to be removed from the process and placed onto a table prism pointing up.
Depending on the instrument model, a sample holder may be needed.
To carry out an acceptable verification, at least three R.I. standard liquids have to be measured successfully. The verification is valid only within the range of these liquids.
The instrument must reach a stable temperature before verification. This temperature must be between 20 °C and 30 °C. The nominal temperature for the liquids is 25 °C, but there is an automatic temperature compensation which enables a wider temperature range.
To carry out the verification, do the following for each standard R.I. liquid:
1. Make sure the prism (and sample holder) is clean and dry before placing the liquid on the prism.
2. Keep an eye on the optical image; it will help in determining the sufficient amount of liquid on the prism; if

Abbildung 5.6 Verifizierung-Seite

6 Konfiguration und Kalibrierung

6.1 Konfigurieren des Refraktometers

Im Sanitary OEM Refraktometer, Refraktometer erfolgen alle Parameteränderungen mit einem Webbrowser über die Parameter-Seite, siehe Abschnitt 5.2.

6.1.1 Signaldämpfung

Das System bietet die Möglichkeit, eine Signaldämpfung einzugeben, um den Einfluss von Prozess-Schwankun-gen zu verringern. Die Dämpfung wird beim CONC-Wert (und somit beim Ausgangssignal) angewendet.

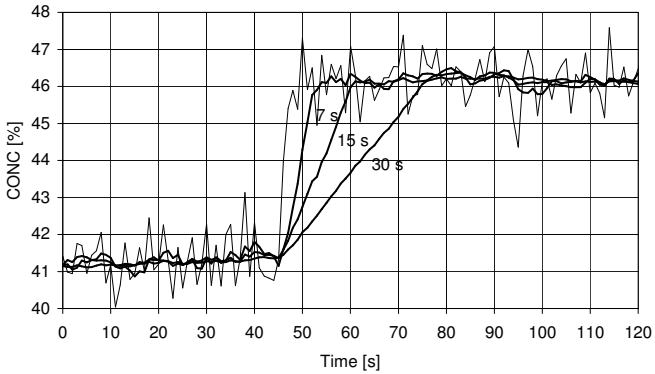


Abbildung 6.1 Auswirkung der Dämpfungszeit auf die Messung

Das Sanitary OEM Refraktometer. bietet zwei Arten der Signaldämpfung. Die *lineare Dämpfung* ist ein gleitender Mittelwert und wird für alle Fälle empfohlen. Die Dämpfungszeit entspricht der Mittlungsdauer. Nehmen Sie eine Dämpfungszeit zwischen 0–2 s für eine schnelle Dämpfung, bei minimalen Schwankungen einen Wert von 10 sec und höher.

Die *exponentielle Dämpfung* ist ein einpoliger Tiefpassfilter mit Einzelzeitkonstante. Wird diese Möglichkeit gewählt, entspricht die Dämpfung der Halbzeit des Filters. Die Empfehlung für die Dämpfungszeit ist die gleiche wie für die lineare Dämpfung.

Bei beiden Dämpfungsarten verhält sich das verbleibende statistische Rauschen umgekehrt proportional zur Quadratwurzel aus der Dämpfungszeit. In der Praxis verbessert eine Dämpfungszeit von mehr als 30 s das Geräuschverhalten nicht. Es sollte jedoch beachtet werden, dass eine Erhöhung der Dämpfungszeit die Ansprechgeschwindigkeit des Gerätes herabsetzt.. Abb 6.1 zeigt, wie die Dämpfungszeit die Messung beeinflusst.

6.2 Kalibrieren der Konzentrationsmessung

Die Kalibrierung für die Messung der Konzentration beim Sanitary OEM Refraktometer ist in sechs Ebenen angeordnet.

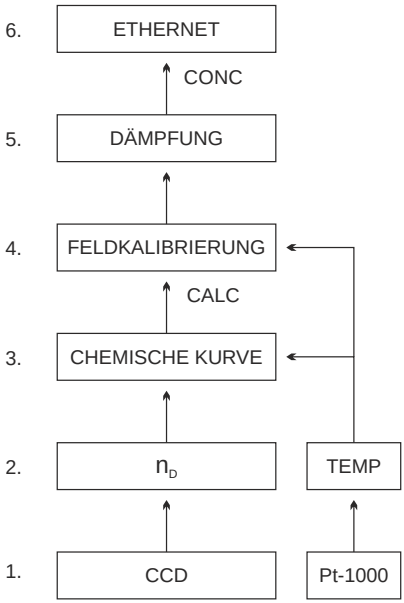


Abbildung 6.2 Kalibrierebenen

1. *Die Informationen vom CCD-Element und dem Pt-1000 Temperatur-Element*. Die Position der Grenzlinie (Abbildung 10.3, „Bestimmung sed optischen Abbildes“) wird durch einem Zahlenwert mit dem Namen CCD beschrieben und auf einer Skala von 0-100 % angeordnet.

2. *Die Refraktometer-Kalibrierung*: Der aktuelle Brechungsindex n_D wird aus dem CCD-Wert berechnet. Die Prozesstemperatur lässt sich aus dem PT-1000-Widerstand berechnen. Refraktometerausgang ist n_D und die Temperatur TEMP wird in Grad Celsius ausgegeben. Daher sind die Kalibrierungen für alle Sanitary OEM Refraktometeridentisch, was sie untereinander austauschbar macht. Darüber hinaus kann die Kalibrierung jedes Refraktometers anhand von Standard-Brechungsindex-Flüssigkeiten verifiziert werden, siehe Kapitel 7.

3. *Die chemische Kurve*: Das Refraktometer berechnet den Brix-Wert auf der Grundlage von n_D und TEMP. Das Ergebnis ist ein temperaturkompensierter berechneter Konzentrationswert CALC.

4. *Feldkalibrierung*: Unter einigen Prozessbedingungen kann die Feinkorrektur des berechneten Konzentrationswertes CALC notwendig werden oder dazu dienen, die Messung an die Labormesswerte anzugleichen. Die Feldkalibrierung Abschnitt 6.2.2, bestimmt die entsprechende Korrektur des CALC-Wertes. Die korrigierte Konzentration wird CONC genannt. Wenn keine Korrektur satt-findet, sind CALC und CONC gleich. Somit wird die chemische Kurve als feste Grundlage für die Berechnung unverändert gehalten. Die Korrektur erfolgt lediglich zusätzlich.

5. *Dämpfung*: See Abschnitt 6.1.1.

6. *Ausgangssignal*: Das Ausgangssignal wird über den 4–20 mA-Stromausgang bzw. über den Ethernetanschluss übertragen (siehe Kapitel 9).

6.2.1 Die chemische Kurve

Die chemische Kurve ist ein Verhaltensmodell des Brechungsindexes des Prozessmediums. Sie wird für die Berechnung des Brix-Wertes aus dem gemessenen n_D und TEMP verwendet. Die Kurve wird durch einen Satz von 16 Parametern definiert (Tabelle 6.1).

C_{00}	C_{01}	C_{02}	C_{03}
C_{10}	C_{11}	C_{12}	C_{13}
C_{20}	C_{21}	C_{22}	C_{23}
C_{30}	C_{31}	C_{32}	C_{33}

Tabelle 6.1 Die Parameter der chemischen Kurve

Das Sanitary OEM Refraktometer wird mit einer chemischen Kurve ausgeliefert, um den temparaturkompensierten Brix-Wert des Prozessmediums anzuzeigen. Der Parameter-Satz wird von K-Patents bereitgestellt und sollte, mit Ausnahme des Wechsels zu einem anderen Prozessmedium, nicht verändert werden.

6.2.2 Feldkalibrierung

K-Patents bietet den Service der *Feldkalibrierung* („Field calibration service“) an, bei dem die Kalibrierung an die kundenseitig ermittelten Laborergebnisse auf Grundlage der bereitgestellten Daten angepasst wird. Diese Feldkalibrierung korrigiert die Gerätewerte, um die gleichen Werte wie die Laborergebnisse anzuzeigen.

Das Verfahren „Feldkalibrierung“ sollte unter normalen Prozessbedingungen und unter Verwendung von Standard-Laborverfahren zur Konzentrationsmessung der Proben durchgeführt werden.

Messen Sie die Kalibrierdaten mit der Feldpunkt-Funktion auf der Homepage des Sanitary OEM Refraktometer (siehe Abschnitt 5.3.1). Tragen Sie die Daten entweder in den Vordruck „Feldkalibrierung“ ein (den Sie am Ende dieses Handbuches bzw. im Internet unter `http://www.kpatents.com/` finden) oder drucken Sie die Feldpunkte auf der Website aus.

Im Falle einer ständigen Abweichung können Sie eine BIAS-Einstellung vornehmen, siehe Abschnitt 6.2.3. Wenn Sie eine detailliertere Feldkalibrierung wünschen, senden Sie den ausgefüllten Vordruck „Feldkalibrierung“ unter `<info@kpatents.com>` entweder an die K-Patents -Zentrale oder an die nächstgelegene K-Patents - Vertretung. K-Patents fuhrt eine Computeranalyse der Daten durch, und Sie können anschließend die optimierten Kalibrier-Parameter in das System eingeben.

Für einen kompletten Bericht sind, 10–15 Datenpunkte (siehe unten) erforderlich. **Ein Datenpunkt ist für die Kalibrierung nur dann nützlich, wenn als Diagnose-Meldung NORMAL OPERATION.** erscheint. Jeder Datenpunkt besteht aus:

LAB%	Proben-Konzentration, wird bestimmt durch den Anwender
CALC	Berechneter Konzentrationswert
T	Prozess-Temperaturmessung in Grad Celsius
nD	Brechungsindex n_D
CONC	Messwert in Konzentrations-Einheiten, die Anzahl großer Größen

Geben Sie zusätzlich zu den Kalibrierdaten die Seriennummer des Refraktometers an.

Eine präzise Kalibrierung wird nur erreicht, wenn die Probe ordnungsgemäß genommen wird. Achten Sie dabei besonders auf folgende Einzelheiten:

– Das Probenentnahme-Ventil und das Refraktometer sollten im Prozess nahe beieinander installiert sein.

! **Warnung!** Tragen Sie die dem Prozess entsprechende Schutzkleidung, wenn Sie am Probenentnahme-Ventil und mit der Probe arbeiten.

- Lassen Sie zuerst etwas Probenflüssigkeit ablaufen, bevor Sie mit der Bestimmung der Datenpunkte beginnen, um eine Entnahme der alten, noch im Probenentnahme-Ventil verbliebenen Prozessflüssigkeit zu verhindern.
- Lesen Sie die Werte CALC, T(emp), nD and CONC zeitgleich mit der Probenahme ab.
- Benutzen Sie einen dichten Behälter für die Probe, um Verdampfungen zu verhindern.

Wichtig: Eine Offline-Kalibrierung mit Prozessflüssigkeit ergibt sehr selten zuverlässige Ergebnisse, da folgende Probleme auftreten können:

- niedrige Fließgeschwindigkeit, die dazu führt, dass die Probe keinen repräsentativen Film auf dem Prisma bildet
- Verdampfung der Probe bei hoher Temperatur oder ungelöste Feststoffe bei tiefer Temperatur, die zu Abweichungen von den Laborergebnissen führen
- eine gealterte Probe, die zu nicht repräsentativen Ergebnissen fuhrt
- von außen auf das Prisma fallendes Licht

Aus diesen Gründen *sollte die Kalibrierung mit Prozessflüssigkeit immer „inline“ erfolgen*.

6.2.3 Direkte BIAS-Einstellung

Der Wert für die Konzentrationsmessung kann auch direkt korrigiert werden, indem man den Parameter f00 für die Feldkalibrierung ändert. Die BIAS-Einstellung ist gut für Situationen geeignet, wo die Differenz zwischen den Refraktometer- und den Labormesswerten klein ist und wo keine eindeutige Abhängigkeit der Temperatur bzw. der Konzentration von der Korrektur besteht.

Desgleichen ist die BIAS-Einstellung gewöhnlich die beste Lösung, wenn die Feldkalibrierpunkte aus einem engen Konzentrations- und Temperaturbereich stammen.

Der Wert des Bias-Parameters f00 wird zum Konzentrationswert addiert:
NEW CONC = OLD CONC + f00.

7 Geräte-Verifizierung

7.1 Refraktometer-Verifizierung

Ein Unternehmen, das nach den Qualitäts-Standards von ISO 9000 zertifiziert ist, muss über definierte Verfahren zur Kontrolle und Kalibrierung seiner Messgeräte verfugen. Solche Verfahren sind unabdingbar, um die Konformität des Endproduktes mit den spezifizierten Anforderungen nachzuweisen. Das Unternehmen sollte

- die erforderliche Genauigkeit ermitteln und entsprechende Geräte für die Messungen auswählen.
- entsprechende Kalibrierungsverfahren einschließlich der Verfahren zur Überprüfung und Akzeptanzkriterien entwickeln.
- die Ausrüstung in vorgeschriebenen Intervallen mit zertifizierten Geräten kalibrieren.

  Dies sollte in Übereinstimmung mit den gültigen und anerkannten Normen erfolgen. Bei Anwendungen, für die keine Normen existieren, muss die Grundlage für die Kalibrierung entsprechend dokumentiert werden.

K-Patents verifiziert die Kalibrierung aller ausgelieferten Instrumente gemäß eines Verfahrens, das dem unten beschriebenen ähnlich ist Das Qualitätssystem von K-Patents ist ISO 9001, das durch Det Norske Veritas zertifiziert ist.

7.2 Verifizierung des Brechungsindex n_D

Die Verifizierung der Kalibrierung des Sanitary OEM Refraktometer erfolgt mittels einer Reihe von Standard-Brechungsindex-Flüssigkeiten. Zur Durchführung einer stichhaltigen Verifizierung müssen mindestens drei solcher Flüssigkeiten verwendet werden. Die Verifizierung gilt nur innerhalb der von diesen Flüssigkeiten definierten Bereiche des Brechungsindex.

Das Gerät erkennt automatisch die folgenden Standard-Brechungsindex-Flüssigkeiten (die Werte sind bei einer Temperatur von $+25\,^{\circ}C$ angegeben):

- 1.3200
- 1.3300
- 1.3400

- 1.3500
- 1.3600
- 1.3700
- 1.3800
- 1.3900
- 1.4000
- 1.4100
- 1.4200
- 1.4300
- 1.4400
- 1.4500
- 1.4600
- 1.4700
- 1.4800
- 1.4900
- 1.5000
- 1.5100
- 1.5200

Die Genauigkeit der zertifizierten Standard-Brechungsindex-Flüssigkeiten beträgt $\pm$0.0002. Dieser Wert kann auf die NIST-Standards # 1823 and # 1823 II zurückgeführt werden. Da die spezifizierte Genauigkeit des Sanitary OEM Refraktometer $\pm$0.0002, beträgt, ergibt sich als repräsentativer Wert die Summe der zwei Genauigkeits-Spezifikationen, d.h. $\pm$0.0004.

K-Patents bietet eine Reihe von Standard-R.I.-Flüssigkeiten an: Set PR-2300, enthält die fünf Flüssigkeiten 1.3300, 1.3700, 1.4200, 1.4700 & 1.5200 und kann direkt bei K-Patents bestellt werden. Andere Flüssigkeiten sind auf Anfrage erhältlich.

7.3 Verifizierungsverfahren

Die Geräte-Verifizierung kann über die Web-Schnittstelle (siehe Kapitel 5) auf der Geräte-Verifizierungsseite (Abb. 7.1) durchgeführt werden. Die Standard-Flüssigkeiten werden, wie in den Anweisungen auf dem Bildschirm vorgegeben, auf das Prisma aufgebracht. Sobald sich die Flüssigkeit verteilt hat, wird die Probe durch Klicken auf `New verification point` den neuen Verifizierungspunkt gemessen.

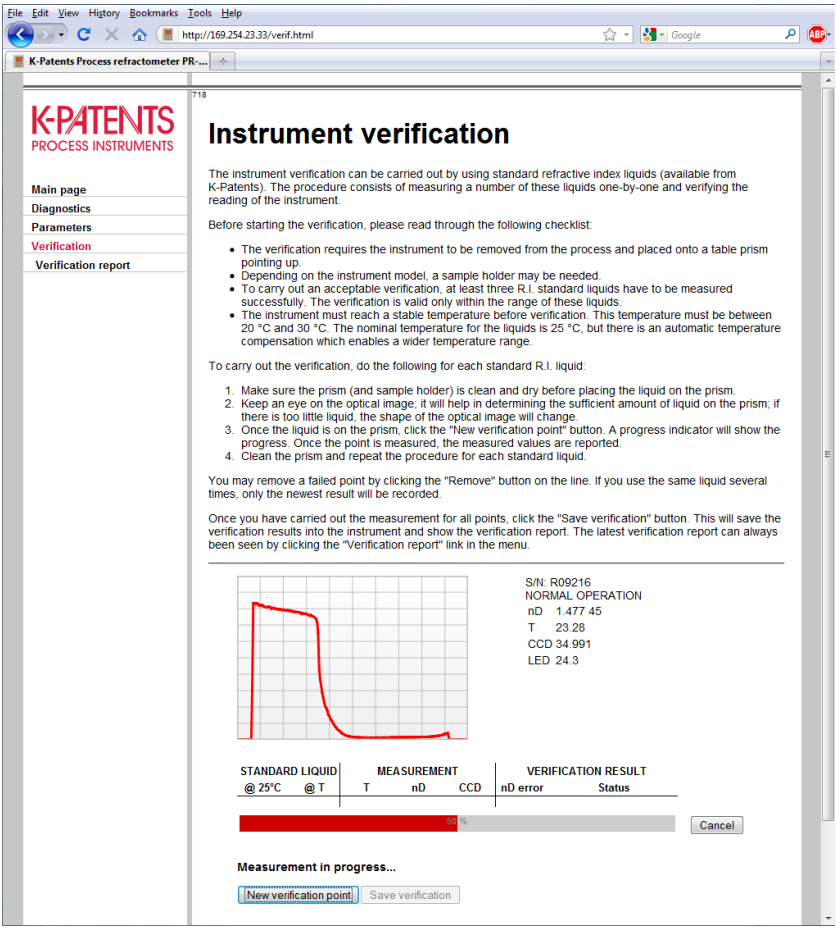

File Edit View History Bookmarks Tools Help
http://169.254.23.33/verif.html
K-Patents Process refractometer PR-...
K-PATENTS
PROCESS INSTRUMENTS
Main page
Diagnostics
Parameters
Verification
Verification report
718
Instrument verification
The instrument verification can be carried out by using standard refractive index liquids (available from K-Patents). The procedure consists of measuring a number of these liquids one-by-one and verifying the reading of the instrument.
Before starting the verification, please read through the following checklist:
The verification requires the instrument to be removed from the process and placed onto a table prism pointing up.
Depending on the instrument model, a sample holder may be needed.
To carry out an acceptable verification, at least three R.I. standard liquids have to be measured successfully. The verification is valid only within the range of these liquids.
The instrument must reach a stable temperature before verification. This temperature must be between 20 °C and 30 °C. The nominal temperature for the liquids is 25 °C, but there is an automatic temperature compensation which enables a wider temperature range.
To carry out the verification, do the following for each standard R.I. liquid:
1. Make sure the prism (and sample holder) is clean and dry before placing the liquid on the prism.
2. Keep an eye on the optical image; it will help in determining the sufficient amount of liquid on the prism; if there is too little liquid, the shape of the optical image will change.
3. Once the liquid is on the prism, click the "New verification point" button. A progress indicator will show the progress. Once the point is measured, the measured values are reported.
4. Clean the prism and repeat the procedure for each standard liquid.
You may remove a failed point by clicking the "Remove" button on the line. If you use the same liquid several times, only the newest result will be recorded.
Once you have carried out the measurement for all points, click the "Save verification" button. This will save the verification results into the instrument and show the verification report. The latest verification report can always been seen by clicking the "Verification report" link in the menu.
S/N: R09216
NORMAL OPERATION
nD 1.477 45
T 23.28
CCD 34.991
LED 24.3
STANDARD LIQUID
@ 25°C @ T
MEASUREMENT
T nD CCD
VERIFICATION RESULT
nD error Status
50 %
Cancel
Measurement in progress...
New verification point
Save verification

Abbildung 7.1 Verifizierung-Seite

Die Flüssigkeiten werden automatisch erfasst, und die Messqualität wird während des gesamten Prozesses ununterbrochen überwacht. Wird die gleiche Flüssigkeit mehrfach gemessen, wird das ältere Messergebnis durch das neue ersetzt. Ein einzelner Messpunkt kann durch einen Klick auf die `Remove` -Taste entfernt werden.

Auf dieser Seite wird das Ergebnis der Verifizierung angezeigt. Bitte beachten Sie, dass ein Neuladen der Seite alle Punkte entfernt. Nach Messung einer ausreichenden Anzahl von Punkten kann die Verifizierung durch einen Klick auf die Taste `Save verification` gespeichert werden.

Zur Vermeidung von Verifizierungsfehlern stellen Sie bitte folgendes sicher:

- die Temperatur hat sich angeglichen, d.h., das Refraktometer hat die Umgebungstemperatur angenommen
- die Temperatur des Refraktometers liegt zwischen 20 °C und 30 °C
- das Prisma ist vor Aufbringen der Probe ordentlich gereinigt worden
- die Testflüssigkeit befeuchtet das Prisma ordnungsgemäß

Die Temperatur des Refraktometers kann mit der Temperaturmessung auf der Verifizierungsseite überprüft werden. Die Temperatur sollte konstant sein

Der Probenhalter hält die Probe auf der Prismaoberfläche und verhindert das Eindringen von Umgebungslicht. Der Universal-Probenhalter PR-1012 von K-Patents(Abb. 7.2) kann für jedes Refraktometer von K-Patents verwendet werden.

Abbildung 7.2 Der Universal-Probenhalter PR-1012 von K-Patents

Das optische Abbild auf dieser Seite hilft festzustellen, ob das Prisma vollständig befeuchtet ist. Das Bild sollte eine ähnlich scharfe Kontur als in ABB. 7.1 aufweisen. Beachten Sie, dass die Position der Kontur vom Brechungsindex abhängt. Ein unscharfes Bild kann auf eine ungenügende Reinigung des Prismas hindeuten. Desgleichen neigt das Bild zu verflachen, wenn nicht genügend Flüssigkeit auf das Prisma aufgebracht wurde. Ändert das Bild während der Messung mit einer

einzigen Flüssigkeit die Form, wiederholen Sie besser die Messung. Der wahrscheinlichste Grund dafür ist, dass Flüssigkeit aus dem Probenhalter austritt.

Nach Abschluss der Messung nehmen Sie die Probe heraus und reinigen sowohl das Prisma als auch den Probenhalter. Das Prisma kann mit einem weichen Tuch und Ethanol bzw. einem anderen geeigneten Lösungsmittel gereinigt werden. Wiederholen Sie den Vorgang (Reinigen, Austausch der Probe, Messen) mit jeder n_D Flüssigkeit. Falls Sie den Vorgang mehr als einmal mit der gleichen Probe wiederholen, wird die ältere Messung durch die aktuelle ersetzt.

Die Tabelle auf der Verifizierungsseite enthält eine Echtzeit-Aufzeichnung der gemessenen Punkte sowie den Status der Verifizierung (erfolgreich/fehlgeschlagen). Im Falle eines fehlgeschlagenen Punktes können Sie diesen entweder entfernen oder erneut messen.

Nach dem Messen mit allen Flüssigkeiten kann die Verifizierung durch einen Klick auf die Taste `Save verification` gespeichert werden. Bitte beachten Sie, dass die Speichertaste erst nach der Messung einer ausreichenden Anzahl Punkte zur Verfügung steht.

Die Akzeptanzgrenze erfordert, dass sich alle Messungen innerhalb von $\pm$ 0.0004 der Nennwerte befinden.

Hinweis: Die Refraktometer-Verifizierung betrifft nur die Messung des Brechungsindexes n_D . Die Berechnung der Konzentration von nD und der Prozesstemperatur TEMP ist hier nicht enthalten, siehe dazu Abschnitt 6.2, „Kalibrieren der Konzentrationsmessung“.

7.4 Verifizierungsbericht

Der Zugriff auf die zuletzt gespeicherten Verifizierungsdaten erfolgt durch einen Klick auf den Link `Verification report` „Verifizierungsbericht“ im linken Feld. Dieser Verifizierungsbericht (Abb. 7.3)) enthält alle Messdaten sowie den Status der Verifizierung (PASS/FAIL, also erfolgreich bzw. fehlgeschlagen). Der Bericht kann ausgedruckt oder als Referenz für das Qualitätssystem gespeichert werden.

7.5 Korrekturmaßnahmen

Wenn die Verifizierung fehlgeschlagen ist, überprüfen Sie zuerst, dass sowohl das Prisma als auch der Probenhalter absolut sauber sind und der Probenhalter fest auf der Refraktometerspitze sitzt, bevor die Standardflüssigkeit aufgetragen wird.

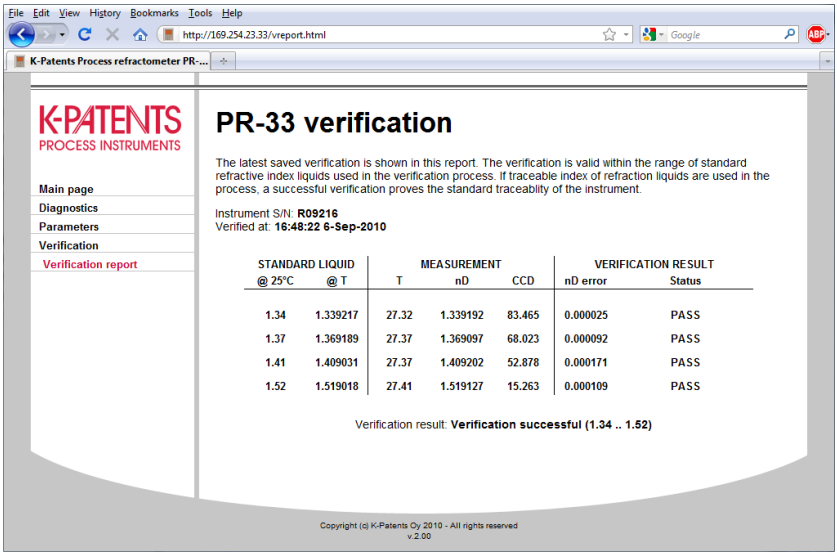

File Edit View History Bookmarks Tools Help
http://169.254.23.33/vreport.html
K-Patents Process refractometer PR-...
K-PATENTS
PROCESS INSTRUMENTS
Main page
Diagnostics
Parameters
Verification
Verification report
PR-33 verification
The latest saved verification is shown in this report. The verification is valid within the range of standard refractive index liquids used in the verification process. If traceable index of refraction liquids are used in the process, a successful verification proves the standard traceablity of the instrument.
Instrument S/N: R09216
Verified at: 16:48:22 6-Sep-2010
STANDARD LIQUID
@ 25°C @ T
MEASUREMENT
T nD CCD
VERIFICATION RESULT
nD error Status
1.34 1.339217 27.32 1.339192 83.465 0.000025 PASS
1.37 1.369189 27.37 1.369097 68.023 0.000092 PASS
1.41 1.409031 27.37 1.409202 52.878 0.000171 PASS
1.52 1.519018 27.41 1.519127 15.263 0.000109 PASS
Verification result: Verification successful (1.34 .. 1.52)
Copyright (c) K-Patents Oy 2010 - All rights reserved
v.2.00

Abbildung 7.3 Verifizierungsbericht

Vergewissern Sie sich weiter, dass sich die Standard-Flüssigkeiten in einem guten Zustand befinden und das Verfallsdatum nicht überschritten ist. Überprüfen Sie auch die Prismaoberfläche und stellen Sie sicher, dass sie völlig eben und blank sowie frei von Kratzern, Abschürfungen bzw. Ablagerungen ist.

Wiederholen Sie das Verifizierungsverfahren. Falls die Verifizierung noch immer erfolglos verläuft, füllen Sie das Formular **Verifizierungsblatt für das Sanitary OEM Refraktometer**, am Ende dieses Handbuchs aus. Sie können auch den Verifizierungsbericht ausdrucken, der die gleichen Angaben enthält. Schicken Sie die Daten unter `<info@kpatents.com>` an K-Patents oder an Ihre nächstgelegene K-Patents -Vertretung und warten Sie auf weitere Anweisungen.

8 Fehlersuche

8.1 Hardware

8.1.1 Meldung HIGH SENSOR HUMIDITY (hohe Sensorfeuchte)

Diese Meldung bedeutet, dass die im Inneren des Gerätes gemessene Feuchtigkeit 60 % relative Feuchtigkeit übersteigt. Der Grund dafür kann in einer durch die Prismadichtung eindringenden Feuchtigkeit liegen oder in der Tatsache, dass die Abdeckung geöffnet ist.

Abhilfe: Bitte wenden Sie sich an K-Patents.

8.1.2 Meldung HIGH SENSOR TEMPERATURE (hohe Sensortemperatur)

Die Temperatur im Inneren des Gerätes übersteigt 65 °C. Sie können die Temperatur auf der Diagnoseseite (Abschnitt 5.3) ablesen. Abhilfe: Siehe Abschnitt 3.1, „Auswahl des Einbauortes für das Refraktometer“.

8.2 Messung

8.2.1 Meldung OUTSIDE LIGHT ERROR (Streulicht-Fehler) oder OUTSIDE LIGHT TO PRISM (Streulicht auf Prisma)

Ursache: Die Messung ist nicht möglich bzw. wird beeinträchtigt, weil zu viel Außenlicht auf die Kamera fällt.

Abhilfe: Identifizieren Sie die Lichtquelle und unterbinden Sie den Lichteinfall auf das Prisma an der Sensorspitze. Die Menge des Streulichts wird bei BGlight auf der Diagnoseseite angezeigt (Abschnitt 5.3).

8.2.2 Meldung NO OPTICAL IMAGE (kein Optisches Abbild)

Für diese Meldung gibt es verschiedene Ursachen:

1. Das Prisma ist stark belegt. Nehmen Sie den Sensor aus der Prozessleitung und säubern Sie das Prisma manuell.
2. Es befindet sich Kondensat im Sensor(kopf), siehe Abschnitt 8.1.1.
3. Die Sensor-Temperatur ist zu hoch, siehe Abschnitt 8.1.2.
4. Die Lichtquelle ist defekt. Wenn der Sensor aus dem Prozess entfernt wird, kann man durch das Prisma das gelbblinkende Licht sehen. **Hinweis:** Das Licht wird nur aus einem schrägen Blickwinkel sichtbar. Überprüfen Sie auch den LED-Wert auf der Diagnoseseite (Abschnitt 5.3); wenn der Wert deutlich unter 100 liegt, ist ein LED-Fehler unwahrscheinlich.
5. Man kann Negativspitzen im optischen Abbild erkennen. Die wahrscheinliche Ursache dafür sind Staub oder Fingerabdrücke auf dem CCD-Fenster. Wenden Sie sich bitte an K-Patents.
6. Die CCD-Karte im Sensor ist fehlerhaft. Wenden Sie sich bitte an K-Patents.

8.2.3 Meldung PRISM COATED (Prisma belegt)

Ursache: : Die Oberfläche des Prismas ist mit einer Schicht des Prozessmediums oder Verunreinigungen aus dem Prozessmedium belegt.

Abhilfe: Entfernen Sie den Sensor aus der Leitung und säubern Sie das Prisma manuell. Wenn das Problem immer wiederkehrt, sollten Sie ggf. die Strömungsbedingungen verbessern.

8.2.4 Meldung LOW IMAGE QUALITY (niederige Abbildqualität)

Ursache: Die wahrscheinlichste Ursache für diese Meldung ist eine Belagbildung auf dem Prisma. Es ist zwar immer noch ein optisches Abbild vorhanden, aber die Qualität der Messung ist wahrscheinlich nicht optimal.

Abhilfe: Säubern Sie das Prisma, siehe vorstehenden Abschnitt 8.2.3.

8.2.5 Meldung NO SAMPLE (kein Probe)

Der Betrieb des Gerätes ist einwandfrei, aber es ist keine Prozessflüssigkeit auf dem Prisma. In einigen Fällen kann diese Meldung auch durch Belag auf dem Prisma ausgelöst werden.

8.2.6 Meldung TEMP MEASUREMENT FAULT (fehler Temperaturmessung)

Das deutet auf ein fehlerhaftes Temperatur-Element hin. Setzen Sie sich bitte mit K-Patents in Verbindung.

Hinweis: : Eine Abweichung zu anderen Prozess-Temperaturmessungen bedeutet nicht, dass es sich hier um einen Fehler handelt. Das Sanitary OEM Refraktometer misst die tatsächliche Temperatur der Prismaoberfläche.

8.2.7 Drift der Konzentration bei NORMAL OPERATION (Normalbetrieb)

Bei einer Verschiebung nach oben oder unten gegen Null ist Prismabelag wahrscheinlich; reinigen Sie das Prisma.

8.3 Tabelle Diagnosemeldungen

Wichtig: Die Meldungen sind in absteigender Reihenfolge ihrer Priorität aufgelistet. *Example:* Wenn beide Meldungen NO OPTICAL IMAGE und TEMP MEASUREMENT FAULT aktiviert werden, wird nur NO OPTICAL IMAGE angezeigt.

Meldung	Abschnitt
OUTSIDE LIGHT ERROR	8.2.1
NO OPTICAL IMAGE	8.2.2
TEMP MEASUREMENT FAULT	8.2.6
HIGH SENSOR HUMIDITY	8.1.1
HIGH SENSOR TEMP	8.1.2
NO SAMPLE	8.2.5
PRISM COATED	8.2.3
OUTSIDE LIGHT TO PRISM	8.2.1
LOW IMAGE QUALITY	8.2.4
NORMAL OPERATION	

9 Ethernet-Protokoll, Spezifikation

Die wichtigste Aufgabe des Ethernet-Anschlusses ist die Erfassung von Messdaten vom Messgerät. Für die Erfassung dieser Daten benötigen Sie die passende Software auf ihrem Computer. Ein Datenerfassungsprogramm können Sie selbst programmieren, wenn Sie den untenstehenden Vorgaben folgen..

Wenden Sie sich wegen Beispielen und gebrauchsfertigen Anwendungen an K-Patents.

9.1 Kommunikationsprotokoll

Das Kommunikationsprotokoll basiert auf **UDP/IP** zu **port 50023**. Es ist ein Client/Server-Protokoll, bei dem der Sensor als Server fungiert und dementsprechend nur Informationen sendet, wenn der Client (d.h. Ihr Computer) diese abfragt. Der Server sollte auf alle Anforderungen innerhalb von 100 ms antworten.

9.1.1 Anforderungsformat

Die Kommunikation Client-Server erfolgt im Binärformat, d.h. die von ihrem Computer an das Refraktometer geschickten Anforderungen werden im Binärformat übermittelt. Die Anforderungspakete enthalten die folgenden Binärdaten (alle Ganzzahlen sind in der Netzwerk-Reihenfolge, MSB zuerst):

- 32-bit Ganzzahl: Paketnummer
- 32-bit Ganzzahl: Anforderungs-ID
- (beliebig): Anforderungsdaten (abhängig von der Anforderung)
- (beliebig): Ergänzungsdaten

Wichtig: Die maximale Größe der Meldung beträgt 1472 8-Bit-Bytes.

Die **Paketnummer** wird vom Refraktometer reflektiert, aber in keiner Weise verarbeitet. Die Paketnummern müssen nicht folgegebunden sein, ein beliebiger 32-Bit-Wert ist gültig.

Die **Anforderungs-ID** ist ein 32-Bit-Wert, der die angeforderte Funktion identifiziert, zum Beispiel die Refraktometerinformationen. Weitere Informationen zu Anforderungs-IDs finden Sie im Abschnitt 9.2.

Die **Anforderungsdaten** bestehen aus 0 bis 1464 8-Bit-Bytes zusätzlicher Daten für die Anforderung.

Die **Ergänzungs-Daten** können dazu dienen, die Anzahl der 8-Bit-Bytes in einer Meldung zu erhöhen. Es können beliebig viele NULL-Zeichen (0x00) an das Ende der Anforderung hinzugefugt werden, so lange die gesamte Größe der Meldung nicht die maximale Länge von 1472 8-Bit-Bytes übersteigt. Dies kann u.a. dann nützlich sein, wenn die Implementierung des Clients Pakete mit fester Lange verwendet.

9.1.2 Ansprechformat

Die vom Gerät gesendeten Ansprechdaten sind im ASCII-Format. Mit Ausnahme der Paketnummer sind die Daten für den Menschen lesbar. Die Datenstruktur ist sehr einfach:

- Paketnummer (32-Bit-Ganzzahl)
- Null oder mehrere Zeilen mit ASCII-(Text-)Schlüsseln und diesen Schlüsseln zugeordnete Werten (zum Beispiel: der Schlüssel für die Temperatur und die Prozesstemperatur in Celsius)

Die **Paketnummer** wird unverändert reflektiert. Der Client (die Software auf dem Computer) kann die Paketnummer zur Überprüfung der Antwort mit der Paketnummer der Anforderung vergleichen.

Die **Meldetext** besteht aus Textzeilen, wobei jede Zeile aus einem einzigen Schlüssel (aus einem Wort) und seinem Wert bzw. seinen Werten besteht. Die Werte werden durch ein Gleichheitszeichen (=)von dem Schlüssel getrennt, mehrere Werte werden durch Komma getrennt. Leerzeichen (ein Blank oder ein Tabulator) sind überall zulässig, außer innerhalb eines Einzelwertes oder eines Schlüsselnamens. Wenn die Antwort aus einer Zeichenkette besteht, wird sie in doppelte Anführungszeichen (") gesetzt.

Beispiele für gültige Meldetextzeilen:

```
ok
temp = 23.45
headhum = 13.32
LEDcnt = 8341
StatusMessage = "Normal Operation"
```

Hinweis: Bei Schlüsselkennungen (siehe für weitere Informationen Abschnitt 9.2) wird nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden. Dennoch empfiehlt K-Patents, sie so wie in dieser Spezifikation vorgegeben zu schreiben.

Der Server (Refraktometer) kann die Antwortschlüssel in beliebiger Reihenfolge senden. Er sendet auf jeden Fall die obligatorischen Schlüssel (mit einem Stern versehen Abschnitt 9.2) der spezifischen Anforderung, aber er lässt womöglich alle anderen Schlüssel aus. Der Server kann auch Schlüssel senden, die in diesem Dokument nicht spezifiziert wurden. Diese können dann vom Client (Computer) ignoriert werden.

9.1.3 Fehler beim Anfordern und Antworten

Wenn der Server (Refraktometer) einen Fehler entdeckt, antwortet er mit einer Fehlermeldung (weiter Informationen dazu finden Sie im Abschnitt 9.3). Eine Fehlermeldung kann zum Beispiel durch eine unbekannte Anforderung verursacht werden oder, weil die Datenerfassung für den obligatorischen Schlüssel einer Antwort nicht erfolgen konnte.

9.2 Anforderung-Antwort-Paar, Spezifikation

Die nachfolgende Liste beschreibt die *Abfragemeldungen*, d.h. die für die Datenerfassung über Ethernet benötigten Anforderung-Antwort-Paare. **Obligatorischen Antwortschlüsseln geht ein Stern (*) voraus.**

9.2.1 NULL-Meldung

Die Null-Meldung ist in den Abfragemeldungen zur Fehlerbeseitigung enthalten, da man sie auch dazu benutzen kann festzustellen, ob der Server ‚zuhört'. Die Meldung ermöglicht eine „Ping"-Funktionalität auf hohem Niveau.

Anforderungs-ID	`0x00000000`	
Anforderungsdaten	`(none)`	
Antwortschlüssel-IP	`IP`	: IP-Addresse
	`MAC`	: Ethernet-MAC-Addresse

9.2.2 Protokollversion

Die Versionsabfrage wird mit einem Wert beantwortet, der die Server- (Refraktometer-) Protokollversion darstellt.

Anforderungs-ID	`0x00000001`	
Anforderungsdaten	`(keine)`	
Antwortschlüssel	`*Version`	: Ganzzahl, die Serverprotokollversion (derzeit 3)

9.2.3 Informationen zum Refraktometer

Die Abfrage zu Refraktometerinformationen liefert grundlegende Angaben zum Refraktometer.

Anforderungs-ID	`0x00000003`	
Anforderungsdaten	`0x00000000`	: immer null
Antwortschlüssel	`*SensorSerial`	: Zeichenkette, Sanitary OEM Refraktometer Seriennr.
	`*SProcSerial`	: Zeichenkette, Seriennummer der Prozessorkarte
	`*SensorVersion`	: Zeichenkette, Versionsnummer der Refraktometersoftware

9.2.4 Messergebnisse

Die Abfrage der Messergebnisse liefert die gemessenen und berechneten Messwerte des Refraktometers.

Request ID	`0x00000004`	
Request data	`0x00000000`	: immer null
Response keys	`Status`	: Zeichenkette, Meldung zum Refraktometerstatus
	`PTraw`	: Ganzzahl, PT1000-Wert
	`LED`	: Fließkomma, LED-Wert
	`RHsens`	: Fließkomma, interne Feuchtigkeit
	`nD`	: Fließkomma, berechneter n_D -Wert
	`CONC`	: Fließkomma, endgültiger Konzentrationswert value
	`Tsens`	: Fließkomma , interne Temperatur
	`T`	: Fließkomma, Prozesstemperatur
	`CCD`	: Fließkomma, Abbild-Grenzlinie
	`CALC`	: Fließkomma, berechneter Konzentrationswert
	`QF`	: Fließkomma, Qualitätsfaktor
	`BGlight`	: Ganzzahl, Hintergrundlicht

9.3 Fehlermeldung, Spezifikation

Wenn der Server (Refraktometer) die Anforderung nicht erkennt oder nicht beantworten kann, reagiert er mit einer Fehlermeldung. Die Fehlermeldungen haben die folgenden Schlüssel:

`* Fehler`	: Ganzzahl, Fehlercode	`0x00000001`	: Unbekannte Anforderung
	:	`0x00000002`	: Ungültige Anforderung (Anforderung erkannt, ungültige Anforderungsdaten)
	:	`0x00000003`	: Ungültige Sensornummer
`FehlerMsg`	: Zeichenkette, Fehlerdetails		

Es können u. U. auch fehlerabhängige Extraschlüssel vorkommen.

10 Messprinzip

Der Inline-Refraktometer von K-Patents bestimmt den Brechungsindex n_D der Prozesslösung. Er misst den kritischen Reraktionswinkel unter Verwendung einer gelben LED-Lichtquelle mit derselben Wellenlänge (589 nm) wie der von Natriumlicht (daher n_D). Das Licht der Lichtquelle (L) in Abbildung 10.1 wird auf die Grenzfläche zwischen dem Prisma (P) und dem Prozessmedium (S) gelenkt. Zwei der Prismaoberflächen (M) fungieren als Spiegel und lenken die Lichtstrahlen so ab, dass sie mit unterschiedlichen Winkeln auf die Grenzfläche auftreffen.

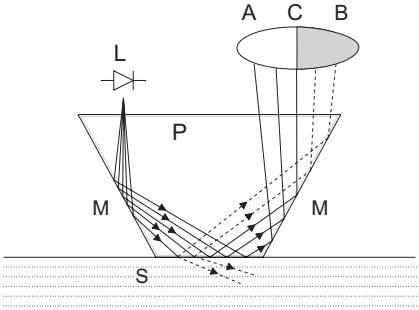


Abbildung 10.1 Messprinzip des Refraktometers

Die so reflektierten Lichtstrahlen erzeugen ein Abbild (ACB), wobei (C) die Position des kritischen Winkelstrahls ist. Die Strahlen in (A) werden vollständig an der Grenzflache (Prozess-Schnittstelle) reflektiert, während die Strahlen an (B) teilweise reflektiert und teilweise in die Prozesslösung gebrochen werden. Auf diese Weise wird das optische Abbild in einen hellen Bereich (A) und einen dunklen Bereich (B) aufgeteilt. Die Position der Grenzlinie (C) gibt den Wert des kritischen Winkels (Grenzwinkel) an. Der Brechungsindex nD kann nun aus dieser Position bestimmt werden.

Der Brechungsindex n_D ändert sich mit der Konzentration der Prozesslösung und der Temperatur. Wenn sich die Konzentration verändert, wird der Brechungsindex normalerweise bei steigender Konzentration ebenfalls größer. Bei höheren Temperaturen ist der Brechungsindex kleiner als bei tieferen Temperaturen. Daraus folgt, dass sich — wie in Abbildung 10.2 dargestellt — das optische Abbild mit der Konzentration der Prozesslosung verändert. Die Farbe der Lösung, Gasblasen oder ungelöste Partikel beeinflussen die Position der Grenzlinie (C) nicht.

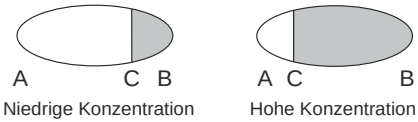


Abbildung 10.2 Optisches Abbild

Die Position der Grenzlinie wird digital mit einem CCD-Element (Abbildung 10.3) ermittelt und dann von einem Prozessor innerhalb des Geräts in einen Brechungsindex-Wert n_D konvertiert. Danach wird dieser Wert zusammen mit der gemessenen Prozesstemperatur benutzt, um die Konzentration zu berechnen.

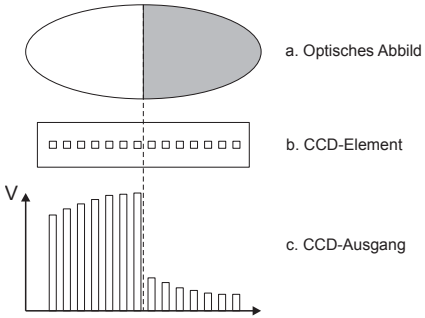


Abbildung 10.3 Bestimmung sed optischen Abbildes

11 Vordruck für die Refraktometer-Feldkalibrierung

Füllen Sie diesen Vordruck aus und faxen Sien ihn an K-Patents bzw. an Ihre nächstgelegene Vertrung von K-Patents. Kontaktangaben finden Sie unter <http://www.kpatents.com/>.

Sensor-Serienummer _____
Kunde: _____
Addresse: _____
Fax: _____
E-Mail: _____
Beschreibung der Probe: _____
Lösungsmittel (Wasser/andere): _____
Laborverfahren: _____
Datum: _____
Daten erfasst durch: _____

Probenummer	LAB%	CALC	T	n_D	CONC

K-PATENTS
PROCESS INSTRUMENTS

K-PATENTS OY
P.O. BOX 77
FI-01511, VANTAA, FINLAND
TEL. +358 207 291 570
FAX +358 207 291 577
info@kpatents.com

K-PATENTS, INC.
1804 CENTRE POINT CIRCLE, SUITE 106
NAPERVILLE, IL 60653, USA
TEL. (630) 955 1545
FAX (630) 955 1585
info@kpatents-usa.com

http://www.kpatents.com/

rev. 1.01